

2002P18998



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off ni gungsschrift  
⑩ DE 195 17 676 A 1

⑮ Int. Cl. 8:  
**G01 L 19/14**  
F 02 M 35/10  
// H01L 23/02

⑲ Aktenzeichen: 195 17 676.6  
⑳ Anmeldetag: 13. 5. 95  
㉑ Offenlegungstag: 14. 11. 96

22264 U.S. PTO  
10/761948



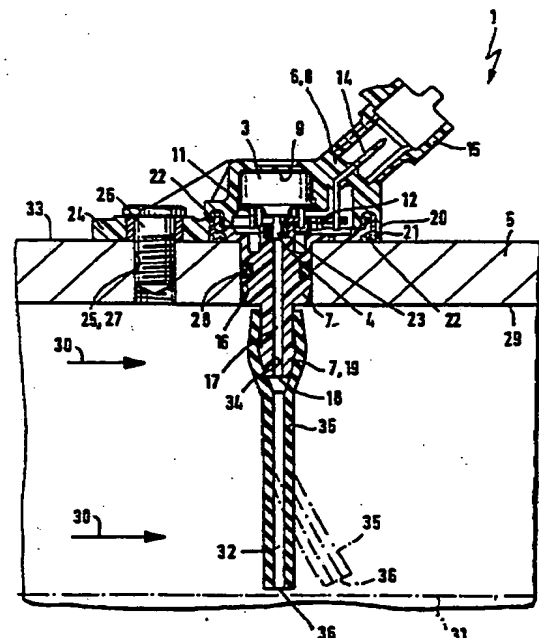
DE 195 17 676 A 1

⑦① Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70489 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:  
Hochenberger, Hans-Martin, 71701  
Schwieberdingen, DE; Kuhnt, Winfried, 70193  
Stuttgart, DE

⑤④ Drucksensor für eine Brennkraftmaschine mit einem Ansaugrohr

⑤⑦ Bei Drucksensoren, die direkt an einem Ansaugrohr einer Brennkraftmaschine angebracht sind, besteht die Gefahr einer Vereisung des Druckanschlusses, wobei es schlimmstenfalls zum Ausfall des Drucksensors kommen kann. Der Drucksensor (1) besitzt einen stutzenförmigen Druckanschluß (7), der sich von einer Innenwandung (29) eines Ansaugrohrs (5) etwa bis zur Mitte des Ansaugrohrs (5) oder über die Mitte hinaus erstreckt, wodurch sich die Gefahr der Vereisung des Drucksensors (1) erheblich verringert. Der Drucksensor ist insbesondere für gemischverdichtende, fremdgezündete Brennkraftmaschinen vorgesehen.



DE 195 17 676 A 1

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Drucksensor für eine Brennkraftmaschine mit einem Ansaugrohr nach der Gattung des Anspruchs 1. Es ist schon ein Drucksensor bekannt (DE-OS 43 17 312), der ein Kunststoffgehäuse mit einem stutzenförmigen Druckanschluß besitzt und der im eingebauten Zustand am Ansaugrohr im wesentlichen bündig mit einer Innenwandung des Ansaugrohres der Brennkraftmaschine abschließt oder von dieser nur wenige Millimeter absteht. Bei derartigen, direkt am Ansaugrohr angebrachten Drucksensoren besteht jedoch die Gefahr einer Vereisung des Druckanschlusses, so daß es schlimmstenfalls zum Ausfall des Drucksensors kommen kann. Die Vereisungsgefahr ist insbesondere bei Brennkraftmaschinen mit Abgasrückführung und Kurbelwellengehäuseentlüftung in das Ansaugrohr besonders hoch, da das strömende Medium einen hohen Anteil an gasförmig gelöstem Wasser aufweist, das sich bei niedriger Temperatur in Form von Eis, vorzugsweise im Innern eines dünnen metallischen Sensorröhrchens einer Druckmeßeinrichtung des Drucksensors, niederschlagen kann.

## Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße Drucksensor mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß eine Vereisung des Drucksensors mit sehr hoher Sicherheit ausgeschlossen ist. Vorteilhafterweise wird auch die Anlagerung flüssiger Bestandteile des im Ansaugrohr strömenden Mediums am Drucksensor verhindert, wodurch sich die Gefahr einer Vereisung des Drucksensors weiter verringert.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Drucksensors möglich. Von besonderem Vorteil ist es, daß, ohne große konstruktive Änderungen vorzunehmen zu müssen, bereits vorhandene Drucksensoren in einfacher Art und Weise umgerüstet werden können, wodurch sich die Herstellungskosten nur wenig erhöhen. Darüber hinaus benötigt der erfindungsgemäße Drucksensor vorteilhafterweise keinen zusätzlichen Platzbedarf am Einbauort des Drucksensors.

## Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In der Zeichnung ist ein mit 1 gekennzeichnete Drucksensor dargestellt, dessen wesentlicher Bestandteil eine Druckmeßeinrichtung ist, die beispielsweise in Form einer Sensorzelle 3 ausgebildet und in einem Gehäuse 6 des Drucksensors 1 untergebracht ist. Das Gehäuse 6 ist zweiteilig aufgebaut und setzt sich aus einem stutzenförmigen Druckanschluß 7 und einem kappenförmigen Gehäuseteil 8 zusammen. Der Druckanschluß 7 und der Gehäuseteil 8 sind vorzugsweise aus Kunststoff, beispielsweise in Kunststoffspritzgußtechnik, hergestellt. Die Sensorzelle 3 ist aus Metall gefertigt und in

einer wannenförmigen Vertiefung 9 im Gehäuseteil 8 untergebracht und in dieser formschlüssig eingesetzt. Die Sensorzelle 3 ist in der wannenförmigen Vertiefung 9 zum Beispiel durch einen Kleber gehalten, so daß die Sensorzelle 3 bis auf den Eingang eines an der Sensorzelle 3 angebrachten, dünnen metallischen Sensorröhrchens 4 hermetisch von der Umgebung abgeschlossen ist. Der Drucksensor 1 dient bekanntermaßen zur Messung des Innendrucks eines in einem Ansaugrohr 5 der Brennkraftmaschine strömenden Mediums, insbesondere der von der Brennkraftmaschine angesaugten Luft. Mittels des Innendrucks des Ansaugrohres und der Motordrehzahl der Brennkraftmaschine ist es möglich, die von der Brennkraftmaschine angesaugte Luftmenge zu bestimmen. Die Strömungsrichtung des Mediums im Ansaugrohr 5 ist in der Zeichnung durch eingezeichnete Pfeile 30 gekennzeichnet und verläuft von links nach rechts.

Die Sensorzelle 3 besteht aus einem aus Silizium hergestellten Sensorchip, in den eine Druckmembran eingezt ist. Eine Druckänderung führt zu einer Dehnung der Druckmembran, die über Widerstandsänderungen erfaßt wird (piezoresistiver Effekt). Die Auswerteschaltung einschließlich des Abgleichs ist mit auf dem Sensorchip integriert. Der zu messende Druck wird über das Sensorröhrchen 4 und einem im Innern der Sensorzelle vorgesehenen Glassockel zu einer Rückseite der Druckmembran geführt, die mit einem Referenzvakuum in Verbindung steht, um so eine Messung des Absolutdrucks zu ermöglichen. Das Ausgangssignal der Auswerteschaltung wird über eine Leiterplatte 12 und einen an der Leiterplatte 12 angebrachten, abgewinkelten Metallstift 14 zu einer am Gehäuseteil 8 ausgebildeten Steckerkontur 15 geführt. Die Steckerkontur 15 dient zur steckbaren Aufnahme eines Steckers, um über den Stecker die elektrischen Signale der Druckmeßeinrichtung beziehungsweise der Auswerteschaltung des Sensorchips einem elektronischen Steuergerät zuzuführen.

Das Sensorröhrchen 4 der Sensorzelle 3 mündet in eine im Druckanschluß 7 vorgesehene Durchgangsöffnung 17, die sich vom Sensorröhrchen 4 bis an ein zum strömenden Medium hin offenes Ende 18 des Druckanschlusses 7 erstreckt, so daß eine Verbindung vom Innern der Sensorzelle 3 über das Sensorröhrchen 4 und den Druckanschluß 7 zum strömenden Medium vorhanden ist. Ein zum Beispiel in Form eines O-Rings ausgebildeter Dichtring 23 dichtet dabei das Sensorröhrchen 4 im Druckanschluß 7 ab. Der Druckanschluß 7 ist auf Seitenwände 20 des Gehäuseteils 8 aufgesetzt und beispielsweise in Nuten 21 mit Hilfe eines dort eingebrachten Klebstoffs 22 gehalten. Der Gehäuseteil 8 besitzt seitlich eine Anformung 24 mit einer Öffnung 25, in welche eine Schraube 26 einführbar ist, um den Drucksensor 1 zum Beispiel in ein Innengewinde 27 am Ansaugrohr 5 festzuschrauben. Der Drucksensor 1 wird beim Einbau mit seinem stutzenförmigen Druckanschluß 7 in eine Durchgangsöffnung 16 des Ansaugrohres 5 eingeführt und ragt dann mit einem Anschlußteil 19 aus einer Innenwandung 29 des Ansaugrohres 5 in dieses hinein. Dabei dichtet eine beispielsweise in Form eines O-Rings ausgebildete, zwischen der Innenwandung 29 und einer Außenwandung 33 des Ansaugrohres 5 am Druckanschluß 7 vorgesehene Dichtung 28 die Atmosphäre vom strömenden Medium ab.

Erfindungsgemäß erstreckt sich der stutzenförmige Druckanschluß 7 des Drucksensors 1 relativ weit aus der Innenwandung 29 des Ansaugrohres 5 in das strömende Medium hinein, so daß das offene Ende 18 des

Druckanschlusses 7 etwa bis zu einer von einer Längsachse 31 gekennzeichneten Mitte des Ansaugrohres 5 oder sogar über die Mitte des Ansaugrohres 5 hinaus reicht. Der mit einer relativ langen Erstreckung ausgebildete Druckanschluß 7 verhindert, daß es bei niedriger Temperatur zu einer Vereisung des Druckanschlusses 7, insbesondere an einer Innenfläche 34 der Durchgangsöffnung 17 des Druckanschlusses 7 und am Sensorröhrchen 4 kommen kann, so daß stets eine freie Durchgangsöffnung 17 beziehungsweise Verbindung vom Ansaugrohr 5 zur Sensorzelle 3 vorhanden ist.

Wie in der Zeichnung dargestellt ist, kann der Druckanschluß 7 aber auch eine kürzere Erstreckung aufweisen. Beispielsweise ist es möglich, handelsübliche Drucksensoren mit kürzerem Druckanschluß 7 im wesentlichen zu verwenden und diese mittels eines zum Beispiel auf den Druckanschluß 7 des Anschlußteils 19 aufstülpbaren und den Druckanschluß 7 zumindest teilweise umfassenden Schlauches 35 derart zu verlängern, daß die Durchgangsöffnung 17 über eine Innenöffnung 32 des Schlauchs 35 mit einem offenen Schlauchende 36 ebenfalls etwa bis zur Mitte des Ansaugrohres 5 oder über die Mitte des Ansaugrohres 5 hinaus reicht. Der Öffnungsquerschnitt der Innenöffnung 32 des Schlauchs 35 geht dabei beispielsweise am Ende 18 des Druckanschlusses 17 über einen konisch zulaufenden Teil in einen beispielsweise etwas größeren Öffnungsquerschnitt als die Durchgangsöffnung 17 über. Der Öffnungsquerschnitt der Innenöffnung 32 des Schlauchs 35 ist derart klein gewählt, daß die Innenöffnung 32 nicht verstopft oder von Schmutzstoffen zugesetzt werden kann, wobei aber dennoch eine ausreichende Diffusionsbehinderung vorhanden ist.

Der Schlauch 35 besteht aus brennstoffresistentem Kunststoff und ist zum Beispiel aus Fluorkautschuk gefertigt. Der Schlauch 35 ist biegsam ausgebildet und kann, wie in der Zeichnung gestrichelt dargestellt ist, vom strömenden Medium mehr oder weniger in Strömungsrichtung 30 des Mediums abgebogen werden. Die sich beim Betrieb der Brennkraftmaschine einstellende Biegebewegung des Schlauchs 35 ermöglicht außerdem, daß sich im Schlauch 35 möglicherweise angesammelte und gefrierbare flüssige Bestandteile des Mediums abgeschüttelt und vom Medium abtransportiert werden, wodurch sich eine weitere Verringerung der Vereisungsgefahr des Drucksensors 1 ergibt. Der biegsam ausgebildete Schlauch 35 bewirkt zudem, daß auftretende Resonanzen im Ansaugrohr 5 nur in äußerst abgeschwächter Form bis zur Druckmeßeinrichtung der Sensorzelle 3 gelangen können, wodurch sich eine präzise Druckmessung ergibt.

zeichnet, daß der Schlauch (35) über den Druckanschluß (7) gestülpt ist.

4. Drucksensor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlauch (35) biegsam ausgebildet ist.

5. Drucksensor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlauch (35) aus Kunststoff, insbesondere Fluorkautschuk, besteht.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

#### Patentansprüche

1. Drucksensor für eine Brennkraftmaschine mit einem Ansaugrohr, mit einem Druckanschluß zu einem im Ansaugrohr strömenden Medium, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Druckanschluß (7) des Drucksensors (1) etwa bis zur Mitte des Ansaugrohres (5) oder über die Mitte des Ansaugrohres (5) hinaus erstreckt.

2. Drucksensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckanschluß (7) des Drucksensors (1) zumindest teilweise von einem Schlauch (35) gebildet wird, der sich etwa bis zur Mitte des Ansaugrohres (5) oder über die Mitte des Ansaugrohres (5) hinaus erstreckt.

3. Drucksensor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,

